

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 7 月 1 日 (01.07.2004)

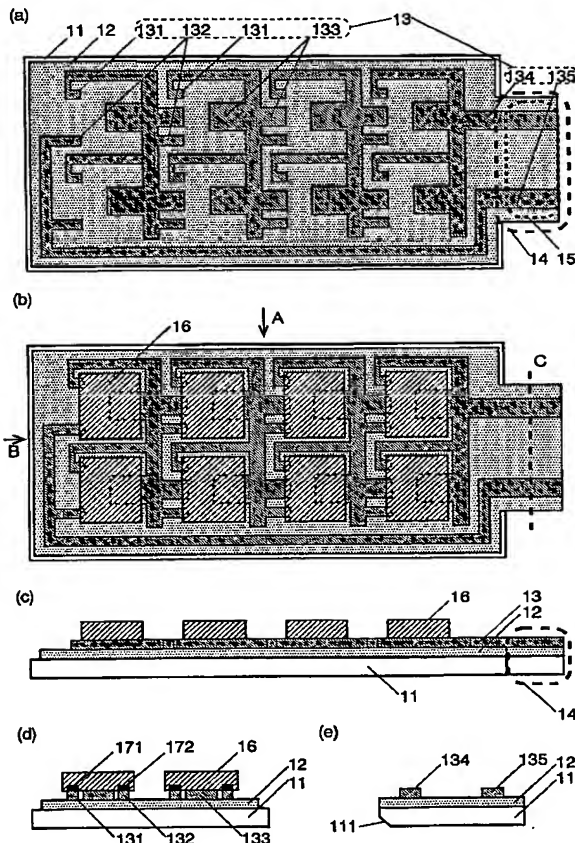
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/055911 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 33/00, (71) 出願人 および
F21V 7/20 // F21Y 101:02 (72) 発明者: 島田 順一 (SHIMADA, Junichi) [JP/JP]; 〒607-8112 京都府 京都市山科区 小山中の川町 3 1-3 Kyoto (JP). 川上 養一 (KAWAKAMI, Yoichi) [JP/JP]; 〒525-0029 滋賀県 草津市 下笠町 6 6 5-6 Shiga (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/016056
- (22) 国際出願日: 2003 年 12 月 15 日 (15.12.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 小林 良平 (KOBAYASHI, Ryohel); 〒600-8091 京都府 京都市下京区 東洞院通四条下ル元愚王子町 3 7 豊元四條烏丸ビル 7 階 小林特許商標事務所 Kyoto (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願 2002-363893 (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 2002 年 12 月 16 日 (16.12.2002) JP [続葉有]

(54) Title: LED ILLUMINATING SYSTEM

(54) 発明の名称: LED 照明システム



(57) Abstract: An illuminating system comprising an LED light-emitting body and a socket. The heat generated by the LED chip can be adequately dissipated. A heat conduction layer (12) of diamond is formed on a substrate (11). A conductive layer (13) having a predetermined pattern is formed on the heat conduction layer (12). LED chips (16) are mounted in a predetermined position on the conductive layer (13). The terminals of the conductive layer (13) are connected to electrodes of the LED chips (16). A connector portion (14) for connection to a socket is provided at the edge of the substrate (11). The heat conduction layer (12) on the connector portion (14) is in thermal contact with the heat conduction layer provided on the inner surface of an opening portion of the socket. Current is supplied through the socket and conductive layer (13) to the LED chips (16), and the LED chips (16) emit light. Heat generated by the LED chips (16) is dissipated outside the illuminating system through the conductive layer (13), the heat conduction layer (12), the connector portion (14), and the socket. Since the temperatures of the LED chips (16) can be prevented from increasing, an LED illuminating system producing a large amount of light can be realized.

(57) 要約: 本発明は、LEDチップからの発熱を適切に放熱することができる、LED発光体及びソケットから成る照明システムを提供することを目的として成されたものである。このような目的は、次のようにして達成される。基板 11 上にダイヤモンドから成る伝熱層 12 を設け、その上に所定のパターンを有する導電層 13 を形成する。導電層 13 上の所定の位置に LED チップ 16 を載置する。導電層 13 の端子と LED チップ 16 の電極とを接続する。基板 11 の端部に、ソケットと接続するためのコネクタ部 14 を設ける。コネクタ部 14 上の伝熱層 12 は、ソケットの開口部の内面に設けた伝熱層と熱接触する。電流がソケットから導電層 13 を経て各 LED チップ 16 に

供給され、各 LED チップ 16 は発光する。LED チップ 16 から生じる熱は、導電層 13、伝熱層 12、コネクタ部 14 を経て、ソケットから照明システムの外部へ放熱される。これにより、LED チップ 16 の温度上昇を防ぐことができるため、

[続葉有]



DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

LED照明システム

技術分野

本発明は、発光ダイオード(LED)を用いた照明システム、特に大光量で発光することのできるLED照明システムに関する。

背景技術

青色発光可能な窒化ガリウム系LED(GaN-LED)の開発により、照明装置としてのLEDの使用が注目されつつある。照明装置としてみた場合、白熱電球や蛍光灯等の従来の照明装置と比較すると窒化ガリウム系LEDは、(a)素子寿命が実用上無限に近く長い、(b)エネルギー効率が高く、熱放出が少ない、(c)光度が高い、(d)調光性に優れている(任意の色合いを出すことができる)、(e)素子単体が非常に小さいため、任意の形状に実装することが可能である、等多くの特長を持つ。

LEDを光源として用いるためには、白色光が得られることが望ましい。近年、GaN-LEDをイットリウム・アルミニウム・ガーネット蛍光体薄膜で覆うことにより、白色光源(白色LED)が実現したため、今後、LED照明装置がより広く用いられるようになることが予想される。

LED照明装置を一般家庭等に普及させるためには、従来の電灯や蛍光灯と同様に容易に取り扱うことができるようにすることが必要である。例えば、LEDは従来の電球や蛍光管よりも長寿命であるが、それでも一般家庭等において交換する必要が生じる場合がある。そのため、照明装置へのLED光源(電球や蛍光管に相当)の取り付け及び取り外しが、従来の電灯等と同様又はそれ以上に容易にできることが望ましい。

しかし、このような、LED光源の取り付け及び取り外しを容易に行うことができるLED照明装置については、未だ検討されていない。

また、LEDを照明装置に用いる際には、以下のように、大電力を供給することに

よりLEDチップの温度が上昇するという問題を解決する必要がある。。

現在、前記の白色LEDから得られる光束の強度は、砲弾形(3mmφ)のもので数lm(ルーメン)、高輝度大面積形のもので数十lm程度である。しかし、液晶プロジェクター用光源や自動車のヘッドランプ等の光源に用いるためには、この白色LEDから千～数千lmの光束を得る必要がある。そのためには、現状の白色LEDの発光効率が、現状として実用レベルでは最大で約25(lm/W)、研究室レベルでは最大で約50(lm/W)であることから、20W～100W以上の電力を供給する必要がある。

これらの光源において想定される小さな実装領域に、このような大きな電力が供給されると、LEDチップが蓄熱して温度上昇するおそれがある。また、この熱がLEDチップを実装する基板に伝熱したとしても、その基板が蓄熱して温度上昇することによりLEDチップの温度も上昇するおそれがある。LEDは半導体デバイスであるため、高温になるほど非輻射再結合が生じる確率が高くなり、発光効率が低下してしまう。従って、LED照明装置を大光量で且つ効率よく発光させるためには、LEDチップから発生する熱を適切に外部に放熱させて、LEDチップの温度が過度に上昇することを防止する必要がある。

特開2002-232009号公報には、フレキシブル基板上に設けた、LEDに電力を供給する導電パターンの表面から放熱すること([0050]、図4)や、フレキシブル基板の裏側に設けた、シリコン樹脂製の放熱用フィンから放熱すること([0046]、図8)が記載されている。ただし、フレキシブル基板の材料については、[0032]に「可撓性の樹脂部材」と記載されているのみである。そのため、放熱における基板の役割については十分に検討されていない。

一方、本願発明者らは特開2002-329896号公報において、LEDチップからの発熱を外部に伝熱させるために、LEDチップをダイヤモンド基板(又は表面をダイヤモンドやダイヤモンドカーボンで覆った基板)上に載置することを提案している([0020]、図3等)。室温におけるダイヤモンドの熱伝導率は約20W/cmKであり、LEDチップを載置するために通常用いられる基板(サファイア、石英、SiC、GaN、AlN等)のそれよりも1桁～2桁高い。そのため、LEDチップから発生する熱がダイヤモンド基板に吸熱され、LEDチップの温度の上昇を抑制することができる。

LEDチップを載置する基板は、設置スペースを小型化するために、数mm厚の薄いものとする。そのため、LEDチップからの熱が基板に蓄熱されやすい。特開2002-329896号公報においては、ダイヤモンド基板に吸収された熱は基板の「底面又は側面から外部へ放熱される」([0020])としている。しかし、LEDの設置密度を更に高くすると、基板から周囲の空気への放熱だけでは不十分となり、基板の温度が上昇してしまう。そのため、LEDのチップからの発熱を適切に放熱することができなくなるおそれがある。

本発明はこのような課題を解決するために成されたものであり、その目的とするところは、LED光源を容易に着脱することができるLED照明システムを提供することにある。併せて、このLED照明システムにおいて、LEDから発生する熱を適切にシステムの外部に放熱できるようにすることを目的とする。

発明の開示

上記課題を解決するために成された本発明に係るLED照明システムは、

a) 基板と、該基板上に設けた、絶縁性材料から成る伝熱層と、該伝熱層上に設けた、所定のパターンを有する導電層と、該導電層上の所定の位置に設けた発光ダイオードチップと、前記基板の端部に設けた、伝熱層の熱を伝熱するモジュール熱接触部と電力供給端子とを有するコネクタ部と、を設けたLEDモジュールと、

b) 前記モジュール熱接触部と面接触するソケット熱接触部と、前記コネクタ部の電力供給端子と接続する端子と、を設けた、前記コネクタ部を支持するソケットと、

を備えることを特徴とする。

本発明に係るLED照明システムは、LEDモジュールとソケットから成る。このうち、LEDモジュールは、従来の照明装置における電球や蛍光管に該当するLED光源である。LEDモジュールにはコネクタ部を設け、このコネクタ部をソケットに取り付けることにより、1組の照明システムとなる。

以下に、LEDモジュール及びソケットそれぞれの構成について説明する。

LEDモジュールは以下のように構成する。モジュールの土台となる基板は、併せ

て、LEDからの熱を吸熱する役割を果たす。基板の材料には、例えば、AlN、GaN、SiC等のセラミックス又は単結晶から成る基板を用いる。基板上に絶縁性材料から成る伝熱層を設ける。伝熱層の材料には、熱伝導率が約20W/cmK(温度298Kにおける値)と高いダイヤモンド若しくはダイヤモンドライクカーボン、又はダイヤモンドの約2倍の熱伝導率を有するカーボンナノチューブを用いることが望ましい。伝熱層上に、所定のパターンを有する導電層を設ける。この所定パターンは、外部から導電層に電力を供給する端子と、導電層からLEDチップに電力を供給する回路及び端子を形成したものである。また、導電層には、LEDチップと面的に接触する領域を設けてもよい。導電層の端子との電氣的絶縁に必要な部分を除いた大半の領域を、前記熱接触領域とすることができる。導電層の材料には、例えば、導電性及び伝熱性に優れた金を用いる。導電層の前記端子にLEDチップの電極をハンダ付け等により接続して、LEDチップを設ける。その際、LEDチップが伝熱層又は導電層の前記熱接触領域と面的に接触するようにする。

LEDモジュールの端部に、前記のように、ソケットと接続するためのコネクタ部を設ける。このコネクタ部には、後述のソケット熱接触部と面的に熱接触するモジュール熱接触部を設ける。このモジュール熱接触部は、伝熱層と同様にダイヤモンド、ダイヤモンドライクカーボン又はカーボンナノチューブを用いることが望ましい。また、コネクタ部には、電力を供給するための電力供給端子を設ける。コネクタ部の形状は、例えば電球と同様の雄ねじ状や、板状とすることができる。

ソケットは、LEDモジュールのコネクタ部を支持する構造を有する。ソケットの開口の内側は、コネクタ部の形状に応じて、例えば、電球のソケットと同様の雌ねじ状の形状や、バネを設けることにより板状のコネクタ部を挟んで固定する構造とすることができる。ソケットの開口の内側であって、LEDモジュールをソケットに取り付けた際にモジュール熱接触部と面接触する位置に、ソケット熱接触部を設ける。これにより、ソケット熱接触部とモジュール熱接触部とが熱接触する。また、コネクタ部の前記電力供給端子と接続する位置に端子を設ける。このソケットの端子に電力を供給することにより、コネクタ部の前記電力供給端子から導電層を経てLEDチップに電力を供給することができる。

上記のようにLEDモジュールとソケットとを構成することにより、LEDモジュールの取り付け又は取り外しを容易に行うことができる。また、LEDモジュールをソケットに取り付けるだけでコネクタ部の電力供給端子とソケットの端子とが接続されるため、LEDモジュール取り付け又は取り外しの際に電力供給用の配線処理を別途行う必要はない。

次に、本発明のLED照明システムにおいて、LEDチップから発生した熱がシステム外部へ放熱される過程を説明する。LEDチップの熱は、まず、導電層の熱接触領域に伝熱する。導電層は所定のパターンで層状に形成されているため、この熱は導電層全体に拡散する。また、導電層全体が伝熱層に面接触しているため、この熱は導電層全体から伝熱層に拡散する。

LEDモジュール全体に拡散した熱の一部は伝熱層の表面から直接周囲の空気へ放熱されるが、本発明のLED照明システムにおいては更に、モジュール熱接触部とソケット熱接触部を介して、LEDモジュールの熱がソケットへ伝熱する。この熱はソケットから周囲の空気へ放熱する。この構成により、LEDチップからの発熱をより効率よく周囲の空気へ放熱することができる。ここで、前記のように伝熱層の材料に熱伝導率の高いダイヤモンド、ダイヤモンドライクカーボン又はカーボンナノチューブを用いることにより、伝熱層の熱を迅速にモジュール熱接触部に伝熱させることができる。また、モジュール熱接触部及びソケット熱接触部は、伝熱性のよい材料から成ることが望ましい。そのために、両接触部の材料として、例えば伝熱層と同じダイヤモンド、ダイヤモンドライクカーボン又はカーボンナノチューブを用いることができる。両接触部のうち電力供給端子と接触しない箇所には金属を用いてもよい。更に、モジュール熱接触部とソケット熱接触部との間の伝熱を効率よく行うためには、両接触部はできるだけ広い面積で熱接触する構造を有することが望ましい。

本発明のLED照明システムにおいては更に、ソケットから周囲の空気へ熱を放出するための構造を有することが望ましい。例えば、ソケットの外側をフィン状の構造として、ソケット自体から放熱するようにする。また、LEDの発光を反射する、配光用のレフレクタから周囲の空気へ放熱するようにしてもよい。

以上の構成により、LEDチップの温度が上昇して発光効率が低下することはほと

んど避けられるが、更に安全性を高めるため、LEDチップの過熱を検知する温度センサを設けてもよい。典型的には、LEDチップの近傍に温度センサを配置してLEDチップの温度を直接測定するが、温度センサを導電層若しくは伝熱層の表面に設けるか又は基板の中に埋め込んでその位置での温度を測定することにより、LEDチップの温度を間接的に測定してもよい。LEDチップの温度が所定温度を上回ったことをこの温度センサが検知した時、LEDチップへの電力供給を低下させ又は停止する。その後、LEDチップの温度が前記所定温度又はそれより低い所定の温度以下になった時、LEDチップへの電力供給量を元に戻す。また、LEDモジュール内では、LEDモジュールの端付近に配置したLEDチップよりも中央付近に配置したLEDチップの方が、周囲のLEDチップからの熱の影響を受けやすいため温度が上昇し易い。そのため、この温度センサを各LEDチップに配置して、温度が所定値を上回ったLEDチップへの電力供給を低下させる等の制御を行うことが望ましい。これらの制御を行うため、このLED照明システムには、温度センサからの信号を受信してLEDチップへの電力供給の制御を行う制御部を設けることが望ましい。この制御部には、制御のためのプログラムを記憶する記憶部が含まれる。

本発明のLED照明システムによって、従来の電球等に相当するLEDモジュールをソケットから容易に取り付け又は取り外しを行うことができる。これにより、本発明のLED照明システムの取り扱いが、従来の電灯等と同様又はそれ以上に容易となる。

本発明のLEDモジュールは半永久的に劣化しない光源であるため、従来の電球や蛍光管のように寿命により廃棄されることはない。また、改装工事等、ユーザの都合により不要になったLEDモジュールは、寿命が半永久的であるためリサイクルが可能である。本発明によりLEDモジュールの着脱が容易になることにより、このリサイクルも容易に行えるようになる。このように、本発明のLEDモジュールは環境に優しい光源であるといえる。

また、本発明のLED照明システムは、LEDチップの熱が、電力供給のための導電層を介して伝熱層に伝熱することにより、LEDチップと伝熱層との間の伝熱効率を高くして、LEDチップの熱が迅速に伝熱層に拡散させることができる。これは、導

電層の熱接触がLEDチップと伝熱層の双方に対して共に良好であることと、導電層が所定のパターンで面的に拡がっているために伝熱層との熱接触部が広いことによる。更に、LEDモジュールのコネクタ部とソケットにそれぞれ熱伝導率の高い熱接触部を設け、両方の熱接触部を面的に熱接触させて、LEDモジュールの熱をソケットに伝熱させることにより、LEDモジュールの熱をソケットを通して周囲の空気に放熱することができる。これらの構成により、LEDチップの温度上昇を防ぐことができる。

このようにLEDチップの温度上昇が防止されるため、LEDチップを高密度で配置することが可能になる。そのため、大光量で発光することのできるLED照明システムを実現することが可能になる。

図面の簡単な説明

第1図 本発明に係るLED照明装置のLEDモジュールの一実施例を示す平面図及び断面図。

第2図 LEDモジュールの他の実施例を示す平面図。

第3図 本発明に係るLED照明装置のソケットの一実施例を示す斜視図。

第4図 本実施例のソケットにおける、LEDモジュールを着脱するための構造を説明する図。

第5図 本実施例のLEDモジュールとソケットとの接続を示す斜視図。

第6図 本実施例のLEDモジュールにおいて、導電層の電流を説明する平面図。

第7図 本実施例のソケットの外側表面にフィンを設けたものを示す斜視図。

第8図 本実施例のLED照明装置にレフレクタを設けたものを示す断面図。

第9図 本実施例のLEDモジュールに温度センサを設けたものを示す平面図。

発明を実施するための最良の形態

第1図に、本発明のLED照明システムのうち、LEDモジュールの一実施例を示す。(a)は、LEDチップ16を載置する前のLEDモジュールの平面図である。(b)は、(a)の上にLEDチップ16を載置して完成したLEDモジュールの平面図である。(c)及び(d)はそれぞれ、(b)をA及びBの方向から見たものを示す。(e)は破線Cにおけ

る断面図である。

このLEDモジュールの構成を説明する。このモジュールは、LEDチップ16を8個載置するものである。AlN製の基板11上の1面にダイヤモンドから成る伝熱層12を形成する。伝熱層12の上に、(a)に示すパターンを有する導電層13を形成する。導電層13の材料には金を用いる。導電層13のパターンは、各LEDチップ16に電力を供給するための正及び負の端子131及び132、LEDとの熱接触部133、導電層13に電力を供給するための正及び負の端子134及び135を有する。LEDチップ16の正及び負の電極171及び172が前記端子131及び132に接し、且つそれ以外の領域が熱接触部133に接するように、8個のLEDチップ16を導電層13上に載置する((d)参照)。各LEDチップ16の電極171と端子131、電極172と端子132とをハンダ付けする。

基板11の端部には、ソケットと接続するコネクタ部14を設ける。このコネクタ部14における伝熱層12が、ソケットと熱接触するモジュール熱接触部15となる。コネクタ部14の1つの面上に、導電層13中の前記端子134及び135を形成する。また、(e)に示すように、コネクタ部14の奥行き方向の4辺のうちの1辺に、切り込み111を設ける。

伝熱層12は、カーボンナノチューブ等のように高い伝熱性を有する材料から成る場合には、必ずしも第1図のように基板11の全面に設ける必要はなく、第2図のように導電層13の形状に合わせた所定のパターンで形成してもよい。この構成により、伝熱層12の材料の使用量を低減することができる。

第3図に、LED照明装置のソケットの一実施例を示す。ソケットの開口部21の内壁のうちの1面に、ダイヤモンドを材料とする層から成るソケット熱接触部22を形成する。前記コネクタ部14を差し込んだ際にその正及び負の端子134及び135と接触する位置に、これらの端子に電力を供給する正及び負の端子231及び232を設ける。また、開口部21には、コネクタ部の切り込み111の形状に合わせた突起211を設ける。これにより、モジュールの表裏を逆向きにした場合にはソケットの開口部21に挿入することができない構造としている。LEDの電極には極性があるため、誤ってモジュールの端子とソケットの端子の正負が逆に接続してはならないが、この構造ではそのような問題は生じない。

このソケットにおいては、LEDモジュールの着脱を容易に行うために、第4図に示すLEDモジュール着脱装置を設ける。(a)に示すように、ソケット31の内壁に、止具33を設ける。この止具33は、バネの力により、その先端の爪331がソケット31の開口部に突出する。このソケット31にLEDモジュール32を取り付ける際には、止具33の爪331がLEDモジュール32のコネクタ部により外側へ押される((b))。そのため、コネクタ部をソケット31の奥まで差し込むことができる。LEDモジュール32の切欠321が爪331の横に差し掛かると、バネの力により爪331が切欠321を噛む。これにより、LEDモジュール32がソケット31に固定される((c))。LEDモジュール32を取り外す際には、ボタン34を押すことにより、爪331が外側へ押されてLEDモジュール32の固定が解除される((d))。

第1図又は第2図のLEDモジュール10のコネクタ部14を第3図のソケットの開口部21に差し込む(第5図)。これにより、コネクタ部14のモジュール熱接触部15とソケット20のソケット熱接触部22とが面的に接触する。

本実施例のLED照明装置における、LEDチップへの電力の供給について、導電層13内における電流を示した第6図を用いて説明する。直流電流が電源からソケットの正及び負の端子231及び232、LEDモジュールのコネクタ部14にある正及び負の端子134及び135を介して導電層13に供給される。導電層13は、並列に接続した2個1組のLEDチップ(例えばLEDチップ161と162)を4組直列に接続した回路を構成している。

本実施例のLED照明装置における、LEDチップで生じた熱の伝熱について説明する。LEDチップ16から、導電層13の熱接触部133に伝熱する。熱接触部133から流入した熱は、導電層13内を面状に伝熱する。導電層13から伝熱層12へ熱が伝熱する。この際、導電層13全体から伝熱するため、伝熱の効率がよい。伝熱層12の熱は、コネクタ部14のモジュール熱接触部15から、ソケット熱接触部22を経て、ソケットへ伝熱する。

次に、本実施例のいくつかの応用例を示す。第7図は、ソケットの外側表面にフィン41をつけたものである。このフィン41により、LEDモジュールからソケットに伝熱した熱を大気中へ効率よく放出することができる。ソケットの材質と

しては、熱伝導性と絶縁性に優れた材料、例えばアルミナ (Al_2O_3) や窒化アルミニウム (AlN) セラミックスを用いることが望ましい。

第8図は、本実施例のLED照明装置にLEDの発光を反射するレフレクタ51を設けたものである。レフレクタ51はソケット52及びLEDモジュール53の底部(基板)とも熱接触している。LEDモジュール53の熱は、ソケット52を通してレフレクタ51に伝熱するとともに、LEDモジュール53の底部から直接レフレクタ51に伝熱することにより、効率よく大気中へ放出される。

第9図は、LEDモジュール中央付近の、伝熱層12の表面に、熱電対から成る温度センサ61を設けたものである。この温度センサを設けた位置の温度が、LEDの温度が過熱したと判断される所定の温度まで上昇した時、LEDへ供給する電力を遮断して、LEDチップの温度上昇を防ぐ。

請求の範囲

1. a) 基板と、該基板上に設けた、絶縁性材料から成る伝熱層と、該伝熱層上に設けた、所定のパターンを有する導電層と、該導電層上の所定の位置に設けた発光ダイオードチップと、前記基板の端部に設けた、伝熱層の熱を伝熱するモジュール熱接触部と電力供給端子とを有するコネクタ部と、を設けたLEDモジュールと、

b) 前記モジュール熱接触部と面接触するソケット熱接触部と、前記コネクタ部の電力供給端子と接続する端子と、を設けた、前記コネクタ部を支持するソケットと、

を備えることを特徴とするLED照明システム。

2. 前記伝熱層がダイヤモンド、ダイヤモンドライクカーボン又はカーボンナノチューブから成ることを特徴とする請求項1に記載のLED照明システム。

3. 発光ダイオードの光を反射すると共に、ソケットの熱を周囲の大気へ放熱するレフレクタを設けたことを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載のLED照明システム。

4. LEDモジュールの基板が前記レフレクタと接触していることを特徴とする請求項3に記載のLED照明システム。

5. 前記LEDモジュールに温度センサを設けたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のLED照明システム。

6. 前記温度センサからの信号を受信してLEDチップへの電力供給の制御を行う制御部を設けたことを特徴とする請求項5に記載のLED照明システム。

7. a) 基板と、

b) 前記基板上に設けた、絶縁性材料から成る伝熱層と、

c) 前記伝熱層上に設けた、所定のパターンを有する導電層と、

d) 前記導電層上の所定の位置に設けた発光ダイオードチップと、

e) 前記基板の端部に設けた、基板及び伝熱層の熱を伝熱するモジュール熱接触部と電力供給端子とを有するコネクタ部と、

を備えることを特徴とするLEDモジュール。

8. 前記伝熱層がダイヤモンド、ダイヤモンドライクカーボン又はカーボンナノチューブから成ることを特徴とする請求項7に記載のLEDモジュール。

9. 温度センサを設けたことを特徴とする請求項7又は8に記載のLEDモジュール。

10. 請求項7～9のいずれかに記載のLEDモジュールのコネクタ部を支持するためのソケットであって、該コネクタ部のモジュール熱接触部と面接触するソケット熱接触部と、前記コネクタ部の電力供給端子と接続する端子と、を備えることを特徴とするLEDモジュール用ソケット。

11. ソケットの周囲に、大気へ熱を放熱する放熱部を設けたことを特徴とする請求項10に記載のLEDモジュール用ソケット。

Fig. 1

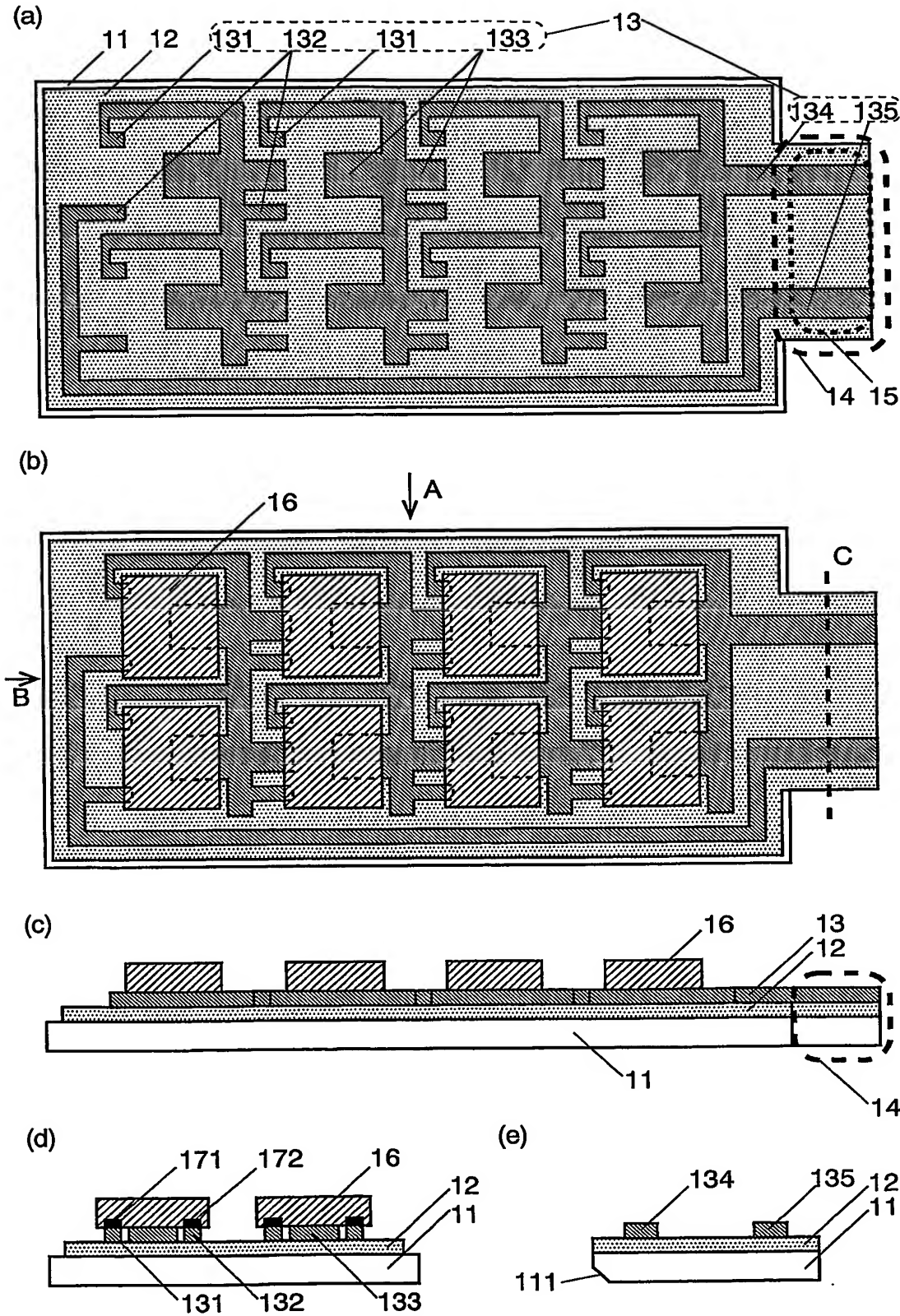


Fig. 2

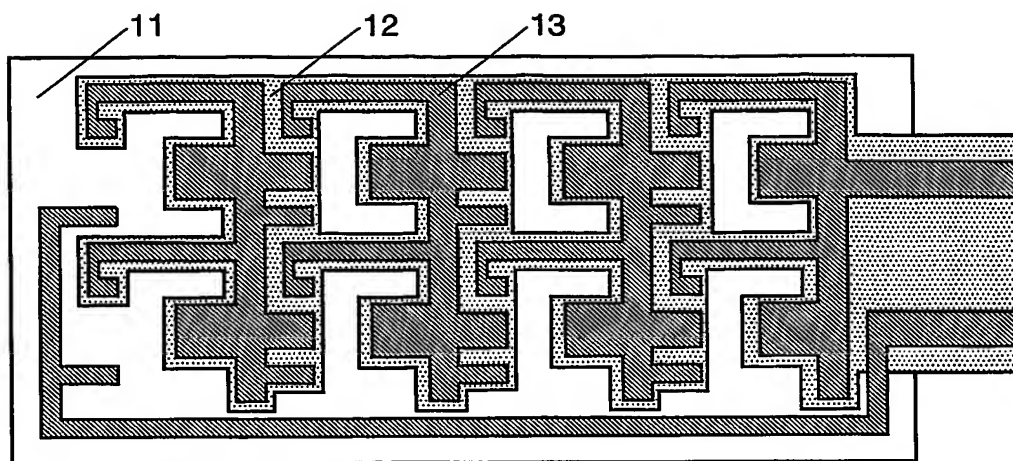


Fig. 3

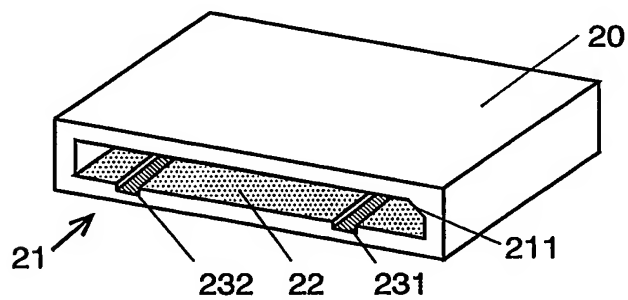


Fig. 4

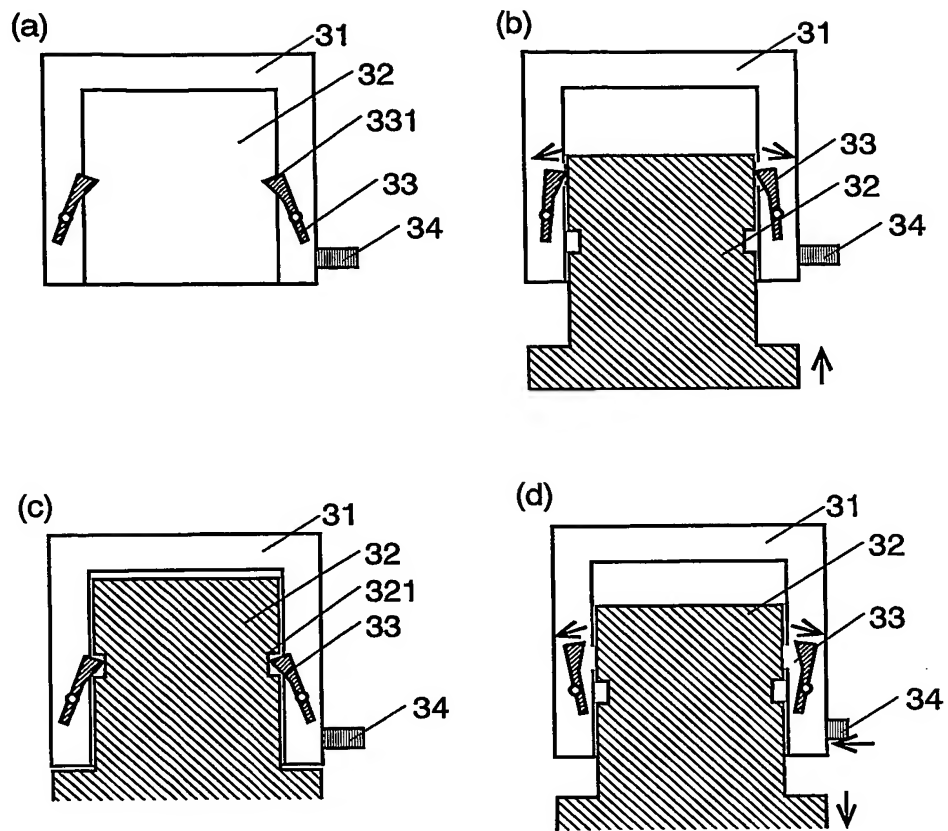


Fig. 5

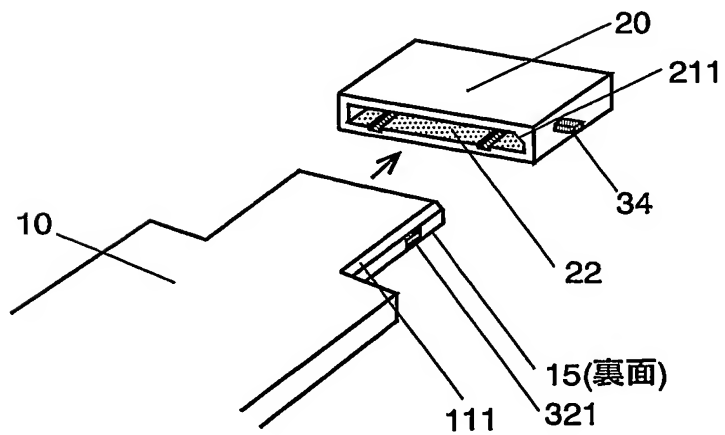


Fig. 6

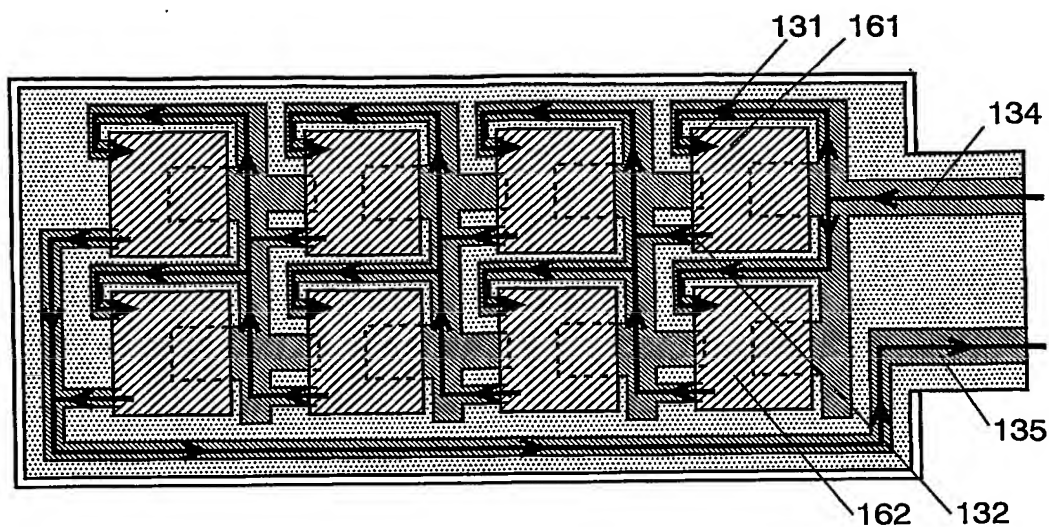


Fig. 7

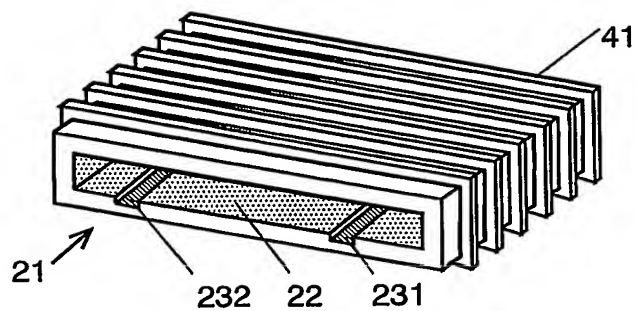


Fig. 8

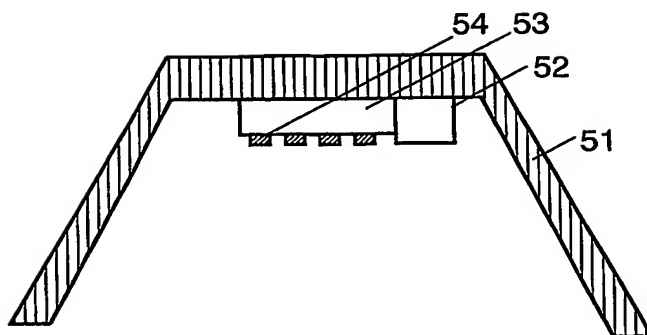
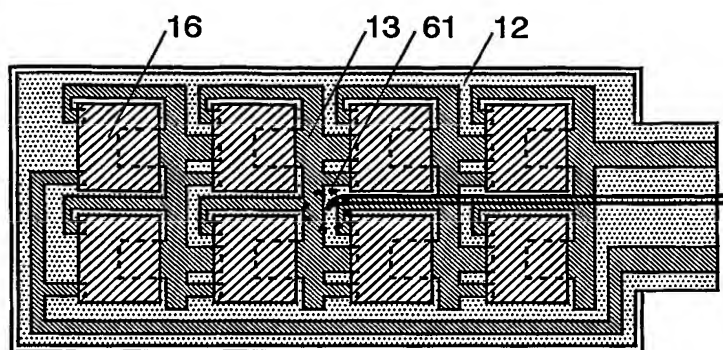


Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L33/00, F21V7/20, F21Y101:02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L33/00, F21V7/20, F21Y101:02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2-163955 A (Kabushiki Kaisha Tekunisuko), 25 June, 1990 (25.06.90), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 62-103252 U (Niles Parts Co., Ltd.), 01 July, 1987 (01.07.87), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2002-343104 A (Hitachi Building Systems Co., Ltd.), 29 November, 2002 (29.11.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search
05 March, 2004 (05.03.04)

Date of mailing of the international search report
23 March, 2004 (23.03.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16056

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-329896 A (Kansai TLO Kabushiki Kaisha), 15 November, 2002 (15.11.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2002-232009 A (Harison Toshiba Lighting Corp.), 16 August, 2002 (16.08.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L33/00, F21V7/20, F21Y101:02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L33/00, F21V7/20, F21Y101:02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2-163955 A (株式会社テクニスコ) 1990. 06. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 62-103252 U (ナイルス部品株式会社) 1987. 07. 01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2002-343104 A (株式会社日立ビルシステム) 2002. 11. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 03. 2004

国際調査報告の発送日

23. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

土屋 知久

2K

8826

電話番号 03-3581-1101 内線 3253

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-329896 A (関西ティー・エル・オー株式会社) 2002. 11. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2002-232009 A (ハリソン東芝ライティング株式会社) 2002. 08. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11